

Pistia stratiotes L. (Alismatales: Araceae) in Versilia (Toscana nord-occidentale)

Paolo Ercolini

Via Coli e Spezi, 2653/B - 55054 Massarosa (LU); paolo.ercolini@alice.it

INTRODUZIONE

L'introduzione e la successiva acclimatazione di specie aliene negli ambienti naturali e seminaturali sono oggi universalmente considerate come le cause principali per la minaccia della biodiversità, tanto da essere chiaramente annoverate anche nella normativa nazionale (DPR 8 settembre 1997, n. 357, aggiornato dal D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120), che recepisce direttive europee in materia di conservazione degli habitat, nonché della fauna e flora selvatiche (1992/43/CE). Quest'ultimo provvedimento giunge purtroppo in netto ritardo rispetto alla realtà degli eventi che si stanno ormai da anni verificando in tale ambito. È infatti sempre più frequente la segnalazione di specie aliene negli ecosistemi terrestri e acquatici del territorio nazionale, la cui introduzione è dovuta spesso agli atteggiamenti del tutto disinvolti assunti sia da privati che da amministrazioni pubbliche.

La Versilia (Toscana nord-occidentale), non è certo tra le zone che si sono sottratte al fenomeno dell'introduzione di specie esotiche. In particolare, facendo riferimento agli ambienti acquatici, si rileva come già in un passato ormai storico questa subregione costiera, che si trova in stretta connessione con aree umide di zone limitrofe, sia stata scenario di introduzioni volontarie di specie vegetali, come *Azolla caroliniana* (ARCANGELI, 1882)

o animali, come *Gambusia holbrooki*, operate per varie finalità, quando peraltro era del tutto insospettabile il rischio per la biodiversità. In tempi più recenti si è assistito all'introduzione accidentale di specie animali, come *Ameiurus melas*, *Lepomis gibbosus*, *Carassius* spp., *Micropterus salmoides* (ALESSIO et al., 1994), molto probabilmente a seguito delle pratiche legate al ripopolamento ittico.

In un recente passato, inoltre, la Versilia è stata teatro di una delle più consistenti introduzioni di specie esotiche deliberatamente effettuata in una delle zone umide più importanti della Toscana (BAL-

DACCINI, 1995), quella relativa al gambero della Louisiana (*Procambarus clarkii*). La specie, infatti, sebbene segnalata per la prima volta in Italia nella regione Piemonte (DEL MASTRO, 1992) ha mostrato nell'area umida del Massaciuccoli tutta la sua potenzialità adattativa (ERCOLINI et al., 1999), disperdendosi da qui in molte altre zone della Toscana e d'Italia (GHERARDI et al., 1999).

IL CASO DI *Pistia stratiotes* L.

Originaria del Sud Est Asiatico e conosciuta anche come lattuga acquatica, *Pistia stratiotes* L. è ormai presente in molte località a



Fig. 1. *Pistia stratiotes* L.

clima tropicale e si è bene adattata anche alle latitudini di climi più temperati del continente europeo. Si tratta di una macrofita non radicata flottante (Fig. 1), introdotta prevalentemente come pianta ornamentale. Dal 1973 si è acclimata in Olanda, dove nel periodo estivo cresce abbondantemente, provocando non poche turbative (MENNEMA, 1977; PIETERSE *et al.*, 1981; VENEMA, 2001). La sua presenza è stata quindi segnalata in Europa Centrale (PYŠEK *et al.*, 2002) e in alcuni corpi idrici nei dintorni della città di Mosca (SCHANZER *et al.*, 2003). Nel 2005 è stata rinvenuta in Francia, a Jalle de Blanquefort vicino a Bordeaux, e a Cadiz, nel Sud Ovest della Spagna (GARCÍA MURILLO *et al.*, 2005).

Nelle acque delle regioni temperate la sua sopravvivenza alle temperature invernali può essere favorita dal surriscaldamento dovuto a scaturigini termali, come osservato in Slovenia (ŠAJNA *et al.*, 2007) o per effetto degli scarichi provenienti da centrali termoelettriche o dalle miniere, come nel caso del fiume Erft in Germania (DIEKJOST, 1984).

La specie è in grado di causare ingenti danni agli habitat determinando la drastica riduzione di altre piante acquatiche semisommerse e di gran parte degli animali presenti. È capace di invadere interi canali, impedendone la navigabilità. *P. stratiotes* è quindi considerata specie invasiva, al punto che in certi stati americani, come Arizona, Florida e Sud Carolina, ne viene proibita la distribuzione e la vendita (MOORE, 2005).

Nell'Africa tropicale la lattuga acquatica è stata associata all'incremento delle infestazioni malariche, in quanto, tra le sue foglie, le larve di zanzara trovano un sicuro rifugio dai pesci larvivori (MOORE, 2005).

Tale opportunità sembra esse-

re sfruttata anche da altri culicidi in grado di causare serie malattie come encefaliti e filariosi, che possono adattarsi e prosperare tra le foglie galleggianti della lattuga acquatica (DUNN, 1934; BENNETT, 1975; LOUNIBOS e DEWALD, 1989; LOUNIBOS *et al.*, 1990). A solo titolo esemplificativo si ricorda che tra le specie di zanzare rinvenute in stagni del Cameroun tra le foglie di *Pistia*, sono stati identificati i generi *Mansonia* e *Culex*, rispettivamente con il 55% ed il 42% delle catture (NOUMSI *et al.*, 2005).

LA SITUAZIONE IN VERSILIA

La comparsa di *P. stratiotes* si è manifestata con uno sviluppo copioso nel periodo compreso tra i mesi di giugno e agosto del 2007, nelle acque della vasta rete dei canali di bonifica che mantengono asciutta buona parte della pianura versiliese. La stazione più importante è stata individuata nel Canale detto Lama della Torre, nel Comune di Pietrasanta, dove la macrofita ha occupato ogni spazio disponibile della superficie del canale, estendendosi per alcune centi-

naia di metri (Fig. 2). Nella Lama della Torre quasi tutte le piante avevano raggiunto dimensioni considerevoli, fino al massimo diametro raggiunto dalla specie, intorno ai 15 cm (Fig. 3)

A seguito di un monitoraggio sul territorio, effettuato con l'intento di verificare la presenza della pianta anche in altri siti, quantità minime, rappresentate da piccole piante di pochi centimetri di diametro, sono state rinvenute in fossi e canali limitrofi all'area di massima espansione. Altri individui di piccole dimensioni sono stati rinvenuti, con distribuzione molto sporadica, in siti distanti dalla suddetta stazione e in prossimità di zone umide di interesse regionale e nazionale (Lago di Porta e palude del Massaciuccoli).

La vicinanza delle idrovore al sito di massima espansione e la consapevolezza del fatto che si trattava di una specie esotica, hanno indotto il Consorzio di Bonifica Versilia Massaciuccoli, a provvedere alla sua completa raccolta e distruzione (Fig. 4).

Dalla prima serie di osserva-



Fig. 2. Esplosione della pianta flottante nel periodo estivo.

zioni, si è riscontrato che il rapido sviluppo di questa macrofita acquatica è principalmente dovuto alle alte temperature, come peraltro già rilevato da altri Autori (PIETERSE *et al.*, 1981; THAWIL e MERCADO, 1975).

La presenza della specie sembra indurre una diminuzione dell'ossigeno dissolto ed un incremento dell'alcalinità delle acque (YOUNT, 1963; ATTINOU, 1976; SRIDHAR e SHARMA, 1985). Tutto ciò comporta un evidente rischio per la sopravvivenza di molte specie acquatiche, in particolare per quanto riguarda organismi appartenenti allo zooplankton e all'ittiofauna (AYLES e BARIĆA, 1977; CLADY, 1977). Da studi effettuati dall'Istituto di Ricerche Ittiche di Lubiana è stato riscontrato che le concentrazioni di ossigeno nelle acque dei canali monitorati, declinavano con valori di ben oltre il 50% fino a raggiungere valori minimi stimati intorno ai 2,5 mg/L, ossia a rischio per la sopravvivenza delle specie ittiche presenti (UHAN e KRAJNC, 2003).

Anche nelle acque del territorio versiliese si è registrata la netta variazione delle concentrazioni di ossigeno laddove *P. stratiotes* ha letteralmente invaso l'intera superficie aquatica, come osservato nel Canale Lama della Torre.

Un episodio che può essere significativo, in merito alla capacità della pianta di ridurre l'ossigeno nelle acque, col forte rischio di compromettere la vita dei pesci, si è verificato il 22 agosto 2007. Una volta rimosse le piante aquatiche dagli operai del Consorzio di Bonifica, a partire dalle ore 07:00 circa, è stata segnalata la presenza di una cospicua quantità di pesci, prevalentemente mugilidi, con evidenti difficoltà respiratorie. Per tale motivo è stata prontamente immessa acqua di falda nel canale per favorire il ripristino delle concentrazioni di ossigeno. Dopo alcune ore di

lavoro, i pesci sono riusciti a recuperare le proprie attività fisiologiche e con esse anche quelle motorie, nuotando nuovamente in profondità. I valori di ossigeno sono stati registrati in tempi successivi, evidenziando il graduale raggiungimento dei minimi livelli di concentrazione, intorno ai 2 mg/L, ne-

cessari e sufficienti per la sopravvivenza dei pesci (Tab. I).

Il valore di O.D., registrato presso l'impianto idrovoro del Fosso Teso (Tab. I) è, con tutta probabilità, dovuto al fatto che il primo intervento di soccorso, che ha comportato l'immissione di acqua di falda, è partito proprio da questo tratto del



Fig. 3. La crescita massima delle piante è stata osservata nel corso dell'estate.



Fig. 4. Rimozione di *P. stratiotes*.

canale. In tal caso si deduce che qui le acque, con il getto delle pompe, siano state ossigenate per prime rispetto agli altri punti di rilevamento, man mano più distanti.

Una possibile causa del rischio di moria sembra verosimilmente imputabile al forte dominio delle macrofite acquatiche tropicali che abbondavano nella Lama della Torre fino a pochi giorni prima dell'episodio sopra indicato.

Anche questo deve essere considerato un evidente segnale delle possibili ripercussioni negative cui possono andare incontro le acque in presenza di questa specie esotica.

P. stratiotes è in grado di radicare anche sul terreno umido e morbido, come quello costituito da sabbia o torba. Un comportamento simile, seppur limitato ad alcune decine di metri, si è riscontrato lungo le sponde del piccolo fosso immissario della Lama della Torre, sul quale alcune giovani piante di lattuga acquatica hanno messo le proprie radici sul terreno sabbioso.

I valori medi di temperatura con i quali la pianta ha trovato facilità di crescita, sono risultati compresi tra i 28 e i 29 °C dei mesi di luglio e agosto.

Tra i fattori che favoriscono la crescita di questa pianta, sono da includere le alte temperature; non a caso la lattuga acquatica presenta una minima crescita con i valori termici delle acque di 15 °C, con un proprio *optimum* tra i 22 e i 30 °C ed un *maximum* di crescita alla temperatura limite di 35 °C (KASSELMAN, 1995). È stato osservato in certi canali dell'Olanda che questa pianta è in grado di sopravvivere per prolungati periodi in acque con temperature di 4 °C, fino a rallentare il proprio stadio vegetativo per poche settimane nel ghiaccio a temperature di -5 °C (PIETERSE *et al.*, 1981). Dunque si può ritenerne, stando a quanto riportato, che

Tab. I. Valori acquisiti a poche ore dalla presunta anossia.

Area del prelievo	Ora	T (°C)	O.D. (mg/L)	Sat. (%)	pH
Ponte di via Nicchieto	9:30	22,4	2,4	26	7
Impianto idrovoro Fosso Teso	9:40	22,2	3,3	35	7
Vasca di raccolta del F. Teso	10:00	21,9	1,8	17	7
A metà canale	10:15	22,5	1,6	19	7
Presso la via del Padule	10:40	23	1,9	22	7

alle nostre latitudini, questa pianta possa attraversare l'inverno senza subire eccessivi o traumatici stress termici.

Da ulteriori studi compiuti sulla crescita della pianta è risultato che le temperature delle acque e la concentrazione dei nitrati, giocano un elevato effetto sulla crescita del vegetale (SCRIBER e SLANSKY, 1981). Oltre a ciò, ovviamente, un ruolo non da poco viene svolto dalla luce quando la lattuga acquatica si trova nel periodo di massima esposizione all'irradiazione solare, come nel periodo estivo.

Sulla base di quanto riportato sono stati effettuati ulteriori prelievi ed analisi di acque per la valutazione dei seguenti parametri: salinità, nitrati, fosfati, pH e temperatura.

In data 21 agosto 2007 sono state monitorate, campionate e analizzate le acque in alcuni settori dei canali dove *Pistia* si è andata accrescendo e in aree limitrofe dove le piante non sono state rinvenute. Ininfluente è sembrato il valore della salinità alla crescita e sviluppo delle macrofite.

Circa la concentrazione dei nitrati, si segnalano, perché degni di particolare attenzione, i valori riscontrati in due settori della Lama della Torre: 7,9 mg/L NO₃ nel settore detto "a monte" (dove le piante non erano presenti) e 6,1 in quello "a valle", dove le piante erano abbondantemente sviluppate. Questi dati confermano quanto necessaria sia la presenza di nitrati per lo sviluppo della pianta acquatica.

Per quanto riguarda la pre-

senza di fosfati nel medesimo canale, praticamente non vi sono state variazioni (da 5,64 a 5,61 mg/L PO₄ tra il settore a monte e quello a valle).

Da quanto emerso dai dati acquisiti sul campo nel corso dei mesi estivi, integrati con quelli disponibili in letteratura, si evince che l'effetto più temibile, quando le acque di fossi e canali sono invasi dalla lattuga acquatica, è la riduzione della concentrazione di ossigeno. La perdita di una seppur minima percentuale di questo prezioso gas, può provocare inevitabili ripercussioni sulla sopravvivenza delle componenti zooplanctoniche ed ittiche.

La pianta inoltre, in ambienti naturali protetti, potrebbe competere fortemente con specie autoctone peraltro in costante diminuzione. Forme con adattamenti simili, come *Hydrocotyle vulgaris*, sono infatti ancora rinvenibili ma in zone molto ridotte dell'area palustre di Massaciuccoli (TOMEI *et al.*, 1997).

Ringraziamenti

Si desidera ringraziare: il Presidente del Consorzio di Bonifica Versilia Massaciuccoli Sig. F. Angelini, per la collaborazione e la disponibilità all'utilizzo del materiale raccolto; il Prof. N. E. Baldaccini, Dipartimento di Etologia, Ecologia ed Evoluzione dell'Università degli Studi di Pisa, nonché la Prof.ssa G. Parisi, Dipartimento di Scienze Zootecniche dell'Università degli Studi di Firenze, per la raccolta del materiale bibliografico; il Dr G.N. Baldaccini, per i proficui scambi di opinione tenuti nel corso dell'indagine.

Bibliografia

- ALESSIO G., BALDACCINI G.N., BIANUCCI P., DUCHI A., ESTEBAN ALONSO J., 1994. Fauna ittica e livello trofico del lago di Massaciuccoli: dati preliminari. In CENNI M., (Ed.). Atti Convegno "Problemi di eutrofizzazione e prospettive di recupero del lago di Massaciuccoli", Massarosa (LU) 18 dicembre 1992. Parco Nat. Migliarino San Rossore Massaciuccoli, Doc. Tecnico, 5: 167-180.
- ARCANGELI G., 1882. *Sull'Azolla caroliniana*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Proc. Verb. 3: 180-181 e *Ric. Lav. Ist. Bot. R. Univ. Pisa* 1: 28-29 (1886).
- ATTINOU R.H., 1976. Some effects of water lettuce (*Pistia stratiotes*, L.) on its habitat. *Hydrobiologia* 50: 245-254.
- AYLES G.B. and BARICA J., 1977. An empirical method for predicting trout survival in Canadian prairie lakes. *Aquaculture* 12: 181-185.
- BALDACCINI G.N., 1995. Considerazioni su alcuni macroinvertebrati dell'area umida del Massaciuccoli (Toscana). In: *Il Bacino del Massaciuccoli*. Collana di Indagini Tecniche e Scientifiche. Consorzio Idraulico di II Categoria. Pacini Editore, Pisa: 91-103.
- BENNETT F.D., 1975. Insects and plant pathogens for the control of *Salvinia* and *Pistia*. In Freeman, F.D. (ed.) *Proceedings, Symposium on Water Quality Management and Biological Control, Gainesville, Florida, January 23-30, 1975*. EPA Report ENV-07-75-1. U.S. EPA, Washington, D.C. pp. 28-35.
- CLADY M.D., 1977. Decline in abundance and survival of three benthic fishes in relation to reduced oxygen levels in a eutrophic lake. *American Midland Naturalist*, 97: 419-432.
- DEL MASTRO G.B., 1992. Sull'acclimatazione del gambero della Louisiana *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) nelle acque dolci italiane. *Pianura*, suppl. Provincia Nuova, 4: 5-10.
- DIEKJOST H., 1984. *Pistia stratiotes* L., and *Lemma aequinoctialis* Welwtsch voruebergehend in Gebiet der unteren Erft. *Goettinger Floristische Rundbriefe*, 18: 90-95.
- DUNN L.H., 1934. Notes on the water lettuce, *Pistia stratiotes* Linn, as a nursery of insect life. *Ecology*, 15: 329-331.
- ERCOLINI P., BALDACCINI G.N., MATTIOLI M., 1999. *Procambarus clarkii* nel lago di Massaciuccoli: una specie infestante o una risorsa da sfruttare? In G.N. BALDACCINI & G. SANSONI (eds.), 1999 Atti Seminario di Studi "I biologi e l'ambiente.. oltre il duemila", CISBA, Venezia 22-23 novembre 1996: 551-555.
- GARCIA MURILLO P., DANA SANCHEZ E.D., RODRIGUEZ HIRALDO C., 2005. *Pistia stratiotes* L. (Araceae) una planta acuatica en las proximidades del parque nacional de doñana (SW Espana). *Acta bot. Malacit.*, 30: 235-236.
- GERARDI F., BALDACCINI G. N., BARBARESI S., ERCOLINI P., DE LUISE G., MAZZONI D., MORI M., 1999. The situation in Italy. In: F. Gherardi & D.M. Holdich (eds.), *Crayfish in Europe as alien species. How to make the best of a bad situation?* A.A. Balkema, Rotterdam: 107-128.
- KASSELMAN, C., 1995. *Aquarienpflanzen*. Verlag Eugen Ulmen GMBH & Co. Stuttgart. Pp. 472 (in German).
- LOUNIBOS, L.P., DEWALD L.B., 1989. Oviposition site selection by *Mansonia* mosquitoes on water lettuce. *Ecological Entomology*, 14: 413-422.
- LOUNIBOS, L.P., LARSON, V.L., MORRIS C.D., 1990. Parity, fecundity and body size of *Mansonia dyari* in Florida. *J. of the American Mosquito Control Association*, 6: 121-126.
- MENNEMA, J., 1977. Is waterlettuce (*Pistia stratiotes* L.) becoming a new aquatic weed in the Netherlands? *Natura, Netherlands*, 74: 187-190.
- MOORE G. R., 2005. The role of nutrients in the biological control of water lettuce, *Pistia stratiotes* Lamarck (Araceae) by the leaf-feeding weevil, *Neohydronomus affinis* Hustache (Coleoptera: Curculionidae) with particular reference to eutrophic conditions. Master in Scienze. Dept. Of Zoology and Entomology, Rhodes University. P.O. Box 94, Grahamstown - 6140.
- NOUMSI I.M.K., AKOA A., ETEME R.A., NYA J., NGNIADO P., FONKOU T., BRISSAUD F., 2005. Mosquito development and biological control in a macrophyte-based wastewater treatment plant. *Water Science and Technology*, 51 (12): 201-204.
- PIETERSE A.H., DE LANGE L., VERHAGEN L., 1981. A study on certain aspects of seed germination and growth of *Pistia stratiotes* L. *Acta Bot. Neerl.*, 30: 47-57.
- PYŠEK P., SÁDLO J., MANDÁK B., 2002. Catalogue of alien plant of the Czech Republic. *Preslia* 74, 97-186.
- ŠAJNA N., HALER M., ŠKORNÍK S., KALIGARIÈ M., 2007. Survival and expansion of *Pistia stratiotes* L. in a thermal stream in Slovenia. *Science Direct. Aquatic Botany*, 87: 75-79.
- SCHANZER L.A., SHVETSOV A.N., IVANOV M.V., 2003. *Eichhornia crassipes* and *Pistia stratiotes* are spreading in ponds of Moscow and Moscow region. *Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody Otdel Biologicheskii*, 108, 85-88.
- SCRIBER J.M and SLANSKY F., 1981. The nutritional ecology of immature insects. *Annu. Rev. Entomol.*, 26, 183-211.
- SRIDHAR M.K.C., SHARMA B.M., 1985. Some observations on the oxygen changes in a lake covered with *Pistia stratiotes* L. *Water Resources*, 19: 924-939.
- THAWIL B., MERCADO B.L., 1975. The life cycle of water lettuce (*Pistia stratiotes* L.). *Philipine Weed Sci. Bull.* 2: 11-15.
- TOMEI P.E., GUAZZI E., BARSANTI A., 1997. La carta della vegetazione delle paludi e del lago di Massaciuccoli. In CENNI M. (Ed.), *Lago di Massaciuccoli 13 ricerche finalizzate al risanamento*. 2° contributo. Ente Parco Reg. Migliarino San Rossore Massaciuccoli, Doc. Tecnico n. 13.
- UHAN J., KRAJNC M., 2003. Podzemna voda (Underground waters). In: Uhan, J., Bat, M. (Eds.), *Vodno bogastvo Slovenije*. ARSO, Ljubljana, pp. 55-67.
- VENEMA P., 2001. Fast spread of water lattuce (*Pistia stratiotes* L.) around Meppe. *Corteria*, 27: 133-135.
- YOUNT J.L., 1963. South Atlantic States. In Frey, D.G. (ed.) *Limnology in North America*. University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin, United States, pp. 269-286.